

低画質の複数の画像から高画質な画像を合成する画像合成

BACKGROUND OF THE INVENTION

1. Field of the Invention

5 [0001]

この発明は、画素の密度が低い複数の画像から画素の密度が高い画像を生成する技術に関し、特に、生成される画像の質が高くなるように画像の生成範囲を決定する技術に関する。

10 2. Description of the Related Art

[0002]

従来より、画素の密度の低い動画の複数のフレームから画素の密度の高い静止画を合成する技術が存在した。たとえば、特開平 1 1 - 1 6 4 2 6 4 号公報においては、水平方向に走査が繰り返されることにより画像が表示される C R T 等の
15 機器における複数のフレーム画像から、垂直方向についてフレーム画像の走査線の密度を超える密度を有する画像を生成する技術が開示されている。

[0003]

しかし、画素の密度が低い複数の画像から画素の密度が高い画像を生成する際に、生成される画像の質が高くなるように画像の生成範囲を決定する技術は存在
20 しなかった。

[0004]

この発明は、従来技術における上述の課題を取り扱うためになされたものであり、画素の密度が低い複数の画像から画素の密度が高い画像を生成する際に、生成される画像の質が高くなるように画像の生成範囲を決定することを目的とする
25 。

SUMMARY OF THE INVENTION

[0005]

上述の課題の少なくとも一部を取り扱うため、本発明では、画素の密度が低い

複数の画像から画素の密度が高い画像を生成する際に、以下の処理を行う。まず、同一の対象が記録された部分を互いに含む複数の第1の画像を準備する。そして、画像を構成する画素の密度が第1の画像よりも高い第2の画像を生成する領域である画像生成領域を、複数の第1の画像との重なり状態に基づいて決定する。その後、複数の第1の画像から、画像生成領域について第2の画像を生成する。

[0006]

このような態様とすれば、複数の第1の画像のうちの多数の第1の画像が重複して含んでいる画像の範囲を、画像生成範囲とすることができる。よって、画素の密度が低い複数の画像から画素の密度が高い画像を生成する際に、生成される画像の質が高くなるように画像生成範囲を決定することができる。

[0007]

また、画像生成領域を決定する際には、以下のようにすることが好ましい。すなわち、画像生成領域と複数の第1の画像との重なり程度を表す重なり指標値が、所定の条件下で、あらかじめ定められた目標値に最も近づくように、画像生成領域を決定する。このような態様とすれば、目標値を調整することで、たとえば画像生成領域の広さなどの、複数の第1の画像との重なり程度以外の評価が悪くならないように、画像生成領域を決定することができる。

[0008]

画像生成領域を決定する際には、以下のようにすることが好ましい。すなわち、まず、各第1の画像が記録している領域の和の領域内に含まれる複数の候補領域を準備する。そして、候補領域と複数の第1の画像との重なり状態に基づいて決定される各候補領域の評価値に基づいて、複数の候補領域の中から画像生成領域として一つの候補領域を選択する。このような態様においては、限られた候補の中から評価値に基づいて画像生成領域を選択すればよい。よって、簡単に画像生成領域を選択することができる。

[0009]

なお、候補領域を選択する際には、候補領域と各第1の画像との相対位置に基づいて、候補領域の評価値を決定することが好ましい。

[0010]

また、候補領域を選択する際には、各候補領域について評価値を決定することが好ましい。そして、一つの候補領域の評価値を決定する際には、以下のようにすることが好ましい。すなわち、評価値を決定する対象候補領域の外輪郭のうち

5、複数の第1の画像のうちの一つの領域内に含まれる部分である評価部分を決定する。そして、複数の第1の画像についての評価部分の長さを求めて、その評価部分の長さに基づいて対象候補領域の評価値を決定する。このような態様とすれば、簡単な計算に基づいて、生成される画像の質が高くなるように画像生成範囲を決定することができる。

10 [0011]

なお、候補領域を選択する際には、以下のような態様とすることもできる。すなわち、各候補領域の外輪郭にサンプル点を設定する。そして、サンプル点に基づいて、各候補領域について評価値を決定する。一つの候補領域の評価値を決定する際には、以下のようにすることが好ましい。すなわち、評価値を決定する対

15象候補領域のサンプル点のうち、複数の第1の画像のうちの一つの領域内に含まれる評価サンプル点を決定する。そして、複数の第1の画像についての評価サンプル点を求め、その評価サンプル点の数に基づいて、対象候補領域の評価値を決定する。このような態様としても、簡単な計算に基づいて、生成される画像の質が高くなるように画像生成範囲を決定することができる。

20 [0012]

候補領域を選択する際には、さらに、以下のような態様とすることもできる。すなわち、各第1の画像の外輪郭にサンプル点を設定する。そして、サンプル点に基づいて、各候補領域について評価値を決定する。一つの候補領域の評価値を決定する際には、以下のようにすることが好ましい。すなわち、一つの第1の画

25象のサンプル点のうち、評価値を決定する対象候補領域内に含まれるサンプル点である評価サンプル点を決定する。そして、複数の第1の画像の評価サンプル点を求め、その評価サンプル点の数に基づいて対象候補領域の評価値を決定する。このような態様としても、簡単な計算に基づいて、多くの第1の画像が重複して含んでいる画像の範囲を含む候補領域を、画像生成範囲として選択することがで

きる。

[0013]

また、候補領域を選択する際には、以下のような態様とすることもできる。すなわち、各候補領域の外輪郭の近傍に、一定の幅を有する評価領域を設定する。

- 5 そして、評価領域に基づいて、各候補領域について評価値を決定する。一つの候補領域の評価値を決定する際には、以下のようにすることが好ましい。すなわち、評価値を決定する対象候補領域の評価領域であって、複数の第1の画像のうちの一つの領域に含まれる領域である特定評価領域を決定する。そして、特定評価領域に含まれる各第1の画像の画素の数の、複数の第1の画像についての合計を
- 10 求める。その画素数の合計値に基づいて、対象候補領域の評価値を決定する。

[0014]

なお、候補領域を選択する際には、以下のような態様とすることもできる。すなわち、各候補領域の外輪郭の近傍にサンプル点を設定する。そして、サンプル点に基づいて、各候補領域について評価値を決定する。一つの候補領域の評価値

15 を決定する際には、以下のようにすることが好ましい。すなわち、評価値を決定する対象候補領域のサンプル点のうち、複数の第1の画像のうちの一つの領域内に含まれる評価サンプル点を決定する。そして、複数の第1の画像についての評価サンプル点を求め、その評価サンプル点の数に基づいて、対象候補領域の評価値を決定する。

20 [0015]

- また、以下のような態様とすることも好ましい。すなわち、複数の第1の画像のうちの少なくとも一つを出力部を通じて出力する。そして、第2の画像を、出力された第1の画像と同じ大きさで、出力部を通じて出力する。このような態様とすれば、ユーザは、第1の画像の領域と、第2の画像の領域とを容易に比較す
- 25 ることができる。

[0016]

また、上述の課題の少なくとも一部を取り扱うため、画素の密度が低い複数の画像から画素の密度が高い画像を生成する際に、以下のような処理を行うこともできる。まず、画像を構成する画素の密度が比較的低く、同一の対象が記録され

た部分を互いに含む複数の第 1 の画像を準備する。そして、同一の対象が記録された部分に基づいて、複数の第 1 の画像同士の相対位置を計算する。その後、画像を構成する画素の密度が比較的高い第 2 の画像を生成する領域であって、各第 1 の画像が記録している領域の和の領域内に含まれる画像生成領域を、複数の第 1 の画像同士の相対位置に基づいて決定する。そして、複数の第 1 の画像から、画像生成領域について第 2 の画像を生成する。このような態様とすれば、複数の第 1 の画像のうちの多数の第 1 の画像が重複して含んでいる画像の範囲を、画像生成範囲とすることができる。よって、生成される画像の質が高くなるように画像生成範囲を決定することができる。

10 [0017]

なお、第 1 の画像同士の相対位置に基づいて決定する際には、まず、各第 1 の画像が記録している領域の和の領域内に含まれる複数の候補領域を準備する。そして、候補領域と各第 1 の画像との相対位置に基づいて決定される各候補領域の評価値に基づいて、複数の候補領域の中から画像生成領域として一つの候補領域を選択する。このような態様とすることで、準備された複数の第 1 の画像との相対位置に基づいて、簡単に画像生成領域を決定することができる。

15

[0018]

また、候補領域を選択する際には、候補領域と各第 1 の画像との重複部分に含まれる各第 1 の画像の画素の数に基づいて評価値を決定することが好ましい。このような態様とすれば、多くの第 1 の画像が重複して含んでいる画像の範囲を含む候補領域を、画像生成範囲として選択することができる。よって、生成される画像の質が高くなるように画像生成範囲を決定することができる。

20

[0019]

なお、候補領域を選択する際には、候補領域の外輪郭のうち各第 1 の画像の領域に含まれる部分の長さに基づいて評価値を決定してもよい。このような態様とすれば、より簡単な計算に基づいて、多くの第 1 の画像が重複して含んでいる画像の範囲を含む候補領域を、画像生成範囲として選択することができる。すなわち、より簡単な計算に基づいて、生成される画像の質が高くなるように画像生成範囲を決定することができる。

25

[0020]

さらに、候補領域を選択する際には、候補領域の外輪郭上に設けられたサンプル点のうち各第1の画像の領域に含まれるサンプル点の数に基づいて評価値を決定することが好ましい。このような態様とすれば、さらに簡単な計算に基づいて、

5、多くの第1の画像が重複して含んでいる画像の範囲を含む候補領域を、画像生成範囲として選択することができる。すなわち、さらに簡単な計算に基づいて、生成される画像の質が高くなるように画像生成範囲を決定することができる。

[0021]

なお、候補領域を選択する際には、各第1の画像の外輪郭上に設けられたサンプル点のうち候補領域に含まれるサンプル点の数に基づいて評価値を決定してもよい。このような態様としても、簡単な計算に基づいて、多くの第1の画像が重複して含んでいる画像の範囲を含む候補領域を、画像生成範囲として選択することができる。

10

[0022]

また、候補領域を選択する際には、候補領域の外輪郭の近傍に設けられた評価領域のうち各第1の画像の領域内にある部分に含まれる各第1の画像の画素の数に基づいて評価値を決定してもよい。

15

[0023]

そして、候補領域を選択する際には、候補領域の外輪郭の近傍に設けられたサンプル点のうち各第1の画像の領域に含まれるサンプル点の数に基づいて評価値を決定する態様としてもよい。

20

[0024]

なお、複数の候補領域を準備する際には、以下のような手順を実行することが好ましい。すなわち、まず、各第1の画像が記録している領域の和の領域内に含まれる第1の候補領域を設定する。そして、各第1の画像が記録している領域の和の領域内に含まれる領域であって、第1の向きに所定の量だけずらすことで第1の候補領域と重ねることができる第2の候補領域と、各第1の画像が記録している領域の和の領域内に含まれる領域であって、第1の向きとは逆の向きに所定の量だけずらすことで第1の候補領域と重ねることができる第3の候補領域と、

25

を準備する。このような態様とすれば、第 1 の候補領域を中心とした所定の範囲内に複数の候補領域を設け、その中から画像生成領域を選択することができる。

[0025]

- また、複数の候補領域を準備する際には、以下のような手順を実行することも好ましい。まず、各第 1 の画像が記録している領域の和の領域内に含まれる第 1 の候補領域を設定する。そして、各第 1 の画像が記録している領域の和の領域内に含まれる領域であって、所定の点を基準にして縮小することで第 1 の候補領域と重ねることができる第 2 の候補領域と、各第 1 の画像が記録している領域の和の領域内に含まれる領域であって、所定の点を基準にして拡大することで第 1 の候補領域と重ねることができる第 3 の候補領域と、を準備する。このような態様とすれば、第 1 の候補領域よりも大きいまたは小さい候補領域を準備して、その中から画像生成領域を選択することができる。なお、第 1 の候補領域は、ユーザが指定することが好ましい。

[0026]

- さらに、複数の第 1 の画像の画素がそれぞれ階調値を有している場合には、第 2 の画像を生成する際には、以下のような手順で第 2 の画像の各画素の階調値を計算することが好ましい。すなわち、まず、第 2 の画像の画素の中から階調値を計算する対象画素を選択する。そして、複数の第 1 の画像の各画素を相対位置にしたがって配置し、さらに画像生成領域に第 2 の画像の画素を配置したとき、対象画素の近傍の所定の範囲内に位置する複数の特定画素を、複数の第 1 の画像の画素の中から選択する。その後、各特定画素の階調値を加重平均することで対象画素の階調値を計算する。このような態様とすれば、画素の密度の低い画像の画素の階調値から、画素の密度が高い画像の画素の階調値を計算することができる。

25 [0027]

なお、特定画素は、複数の第 1 の画像の各画素を相対位置にしたがって配置し、さらに画像生成領域に第 2 の画像の画素を配置したとき、複数の第 1 の画像の画素の中でもっとも対象画素に近い位置にある画素を含むことが好ましい。そして、特定画素は、複数の第 1 の画像の各画素を相対位置にしたがって配置し、さ

らに画像生成領域に第 2 の画像の画素を配置したとき、対象画素を中心とし、第 1 の画像の画素ピッチの 2 倍の長さの半径を有する円の範囲内に含まれる画素であることが好ましい。

[0028]

5 なお、本発明は、以下に示すような種々の態様で実現することが可能である。

（１）画像生成方法、画像処理方法、画像データ生成方法。

（２）画像生成装置、画像処理装置、画像データ生成装置。

（３）上記の装置や方法を実現するためのコンピュータプログラム。

（４）上記の装置や方法を実現するためのコンピュータプログラムを記録した記
10 録媒体。

（５）上記の装置や方法を実現するためのコンピュータプログラムを含み搬送波内に具現化されたデータ信号。

[0029]

These and other objects, features, aspects, and advantages of the present invention will become more apparent from the following detailed description of the preferred embodiments with the accompanying drawings.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0030]

20 図 1 は、本発明の実施例である画像処理装置の概略構成を示す説明図である。

図 2 は、動画データの複数のフレーム画像から静止画を表す静止画データを生成する手順を示すフローチャートである。

図 3 は、ユーザが動画再生中に高精度の静止画を生成したい瞬間を指定するためのユーザインターフェイス画面を示す説明図である。

25 図 4 は、フレーム画像データの相対位置を特定する方法を示す説明図である。

図 5 は、5 組のフレーム画像データ F 1 ～ F 5 の相対位置を示す説明図である。
。

図 6 は、図 2 のステップ S 6 において静止画データを生成する領域を決定する手順を示すフローチャートである。

図 7 は、候補領域 $A_{c1} \sim A_{c12}$ を示す説明図である。

図 8 は、フレーム画像データ $F_1 \sim F_5$ が記録している画像の和の領域である領域 F_a と、候補領域 $A_{c0} \sim A_{c12}$ との相対位置を示す説明図である。

図 9 は、候補領域 A_{c0} のサンプル点 P_e とフレーム画像データ $F_1 \sim F_5$ の
5 関係を示す説明図である。

図 10 は、候補領域 A_{c0} についてのフレーム画像データ内にあるサンプル点の数 N_{ijk} 、候補領域 A_{c0} の各辺の評価値 S_{0j} 、候補領域 A_{c0} の評価値 E_0 を表す表である。

図 11 は、フレーム画像データ $F_1 \sim F_5$ が重複して記録している部分と、画像生成領域 A_d の関係を示す説明図である。
10

図 12 は、画素の密度の低い複数の画像から画素の密度の高い画像を合成する方法を示す説明図である。

図 13 は、フレーム画像データの各画素の RGB の階調値から、静止画データの画素についての RGB の各階調値を求める手順を示すフローチャートである。

図 14 は、候補領域 A_{c0} の内側であって外周の辺の近傍に所定の幅で設定された評価領域 A_{e0} を示す説明図である。
15

図 15 は、候補領域 A_{c0} の 4 辺のうち、フレーム画像データ F_1 の範囲内に含まれる部分の長さ L_{c0i} を示す説明図である。

図 16 は、各フレーム画像データ $F_1 \sim F_5$ の画像の領域の辺上に設けられた
20 サンプル点 $P_{e1} \sim P_{e5}$ を示す説明図である。

図 17 は、第 5 実施例の画像処理装置の概略構成を示す説明図である。

図 18 は、第 5 実施例において、動画データの複数のフレーム画像から静止画を表す静止画データを生成する手順を示すフローチャートである。

図 19 は、図 18 のステップ S_{10} において、ディスプレイ 110 に表示されるユーザインターフェイス画面を示す説明図である。
25

DETAILED DESCRIPTION OF PREFERRED EMBODIMENTS

[0031]

以下で、本発明の実施の形態を実施例に基づいて以下の順序で説明する。

A. 第1実施例：

A-1. 装置構成：

A-2. 静止画データを生成するための全体の手順：

A-3. 画像生成領域の決定：

5 A-4. 静止画データの生成：

B. 第2実施例：

C. 第3実施例：

D. 第4実施例：

E. 第5実施例：

10 F. 変形例：

[0032]

A. 第1実施例：

A-1. 装置構成：

図1は、本発明の実施例である画像処理装置の概略構成を示す説明図である。

15 この画像処理装置は、画像データに対して所定の画像処理を行うパーソナルコンピュータ100と、パーソナルコンピュータ100に情報を入力する装置としてのキーボード120、マウス130およびCD-R/RWドライブ140と、情報
20 を出力する装置としてのディスプレイ110およびプリンタ22と、を備えている。コンピュータ100では、所定のオペレーティングシステムの下で、アプリケーションプログラム95が動作している。このアプリケーションプログラム95が実行されることで、コンピュータ100のCPU102は様々な機能を実現する。

[0033]

25 画像のレタッチなどを行うアプリケーションプログラム95が実行され、キーボード120やマウス130からユーザーの指示が入力されると、CPU102は、CD-R/RWドライブ140内のCD-RWからメモリ内に画像データを読み込む。CPU102は、画像データに対して所定の画像処理を行って、ビデオドライバを介して画像をディスプレイ110に表示する。また、CPU102は、画像処理を行った画像データを、プリンタドライバを介してプリンタ22に

印刷させることもできる。

[0034]

- 5 なお、動画を含む画像データは、それぞれが静止画を表す複数のフレーム画像データを含む。複数のフレーム画像データはそれぞれ順番が付されており、その順番に沿って各フレーム画像データの静止画がディスプレイ 1 1 0 に表示されることで、ディスプレイ 1 1 0 上で動画が再生される。

[0035]

A-2. 静止画データを生成するための全体の手順：

- 10 図 2 は、動画データの複数のフレーム画像から静止画を表す静止画データを生成する手順を示すフローチャートである。アプリケーションプログラム 9 5 が実行され、キーボード 1 2 0 やマウス 1 3 0 からユーザーの指示が入力されると、CPU 1 0 2 は、まず、ステップ S 2 で、メモリ内に格納されている動画を表す画像データから連続する 5 組のフレーム画像データを取得する。

[0036]

- 15 図 3 は、ユーザが動画再生中に高精度の静止画を生成したい瞬間を指定するためのユーザインターフェイス画面を示す説明図である。たとえば、CPU 1 0 2 は、キーボード 1 2 0 やマウス 1 3 0 を介してコンピュータ 1 0 0 に入力されたユーザーの指示に基づいて、CD-RW から特定の動画データ（図 3 の例においては映像ファイル Movie.avi）を読み込み、メモリ内に格納する。そして、その動画データの動画 F m を、図 3 に示すように、ディスプレイ 1 1 0 上で再生する。
- 20 ステップ S 2 においては、ディスプレイ 1 1 0 上で動画を再生させているときに、ユーザーがマウス 1 3 0 を通じてカーソル C s を操作して、ユーザインターフェイス画面内の「シーン取得」ボタンを押し、コンピュータ 1 0 0 に、動画再生期間中の特定の瞬間を指定する。なお、動画再生期間中の特定の瞬間の指定は、
- 25 キーボード 1 2 0 を操作して行うこともできる。

[0037]

ユーザによって、動画再生期間中の特定の瞬間が指定されると、CPU 1 0 2 は、その瞬間にディスプレイ 1 1 0 上に表示されているフレーム画像データ F 3 と、その直前の二つのフレーム画像データ F 1, F 2、およびその直後の二つの

フレーム画像データ F 4, F 5 を取得する。このように、ユーザーの指示を受け取って複数のフレーム画像データを取得する機能は、C P U 1 0 2 の機能部であるフレームデータ取得部 1 0 2 a (図 1 参照) によって実行される。

[0038]

- 5 ここで、C D - R W から読み込まれメモリ内に格納されている動画データは、縦と横の寸法比が 3 : 4 の矩形の画像領域を有する動画のデータであるものとする。この動画データは、静止している対象、例えば風景や静物などを撮影した動画のデータであり、撮影者の手ブレによって微妙に画像が揺れているものとする。その結果、ステップ S 2 で選択された 5 組のフレーム画像データは、それぞれ
- 10 が表す静止画中に同一の対象を含むが、画面中で撮影対象の位置が微妙にずれている。

[0039]

- 図 4 は、フレーム画像データの相対位置を特定する方法を示す説明図である。図 2 のステップ S 4 では、ステップ S 2 で読み込んだ 5 組のフレーム画像データの画像の相対位置ずれを計算する。各フレーム画像データの画像の相対位置ずれの特定は、以下のようにして行われる。
- 15

[0040]

- まず、各画像が含む同一の対象が記録された部分に、特徴点を決定する。図 4 において、特徴点を各フレーム画像データ F 1, F 3 中の黒い丸 S p 1 ~ S p 3
- 20 で示す。図 4 においては、各フレーム画像データ F 1, F 3 には、ともに同一の対象としての二つの山と空が写っている。特徴点は、一般の画像中において頻繁に現れることのないような特徴的な画像部分に配することができ、たとえば図 4 に示すように、山の頂上 (S p 1, S p 3) や山と山の輪郭が交わっている点 (S p 2) とすることができる。

25 [0041]

そして、図 4 の下段に示すように、それぞれのフレーム画像データ F 1, F 3 中の特徴点 S p 1 ~ S p 3 が重なるように、フレーム画像データ F 1, F 3 の画像の相対位置を決定することによって、各フレーム画像データの画像の相対位置ずれが特定され、計算される。

[0042]

図 5 は、5 組のフレーム画像データ F 1 ～ F 5 の相対位置を示す説明図である。
ステップ S 4 で 5 組のフレーム画像データ F 1 ～ F 5 の相対位置ずれが計算され
ると、各フレーム画像データ F 1 ～ F 5 の相対位置は、図 5 に示すように特定
5 される。なお、図 5 に示した画像において、5 組のフレーム画像データ F 1 ～ F
5 のすべてが重複して同一の対象を記録している部分を p 5 で示している。そし
て、2 個～4 個のフレーム画像データが重複して記録している部分をそれぞれ p
2 ～ p 4 で示している。さらに、1 個のフレーム画像データのみが記録している
部分を p 1 で示している。

10 [0043]

特徴点に基づいて複数のフレーム画像データの画像の相対位置を特定する機能
は、CPU 102 の機能部であるフレーム合成部 102 b (図 1 参照) によって
実行される。なお、図 5 において示す各フレーム画像データ F 1 ～ F 5 の相対位
置は、説明を分かりやすくするために、互いに大きくずらされている。すなわち
15 、図 5 は、実際の動画のフレーム画像のズレの大きさを反映したものではない。

[0044]

図 2 のステップ S 6 では、フレーム画像データ F 1 ～ F 5 が表す画像中のどの
部分について静止画データを生成するかが決定される。生成する静止画データが
表す画像は、動画データの動画と同様に縦と横の寸法比が 3 : 4 の矩形の形状を
20 有している。そして、生成する静止画データの画像は、フレーム画像データ F 1
～ F 5 の画素の縦横それぞれ 4 倍の密度の画素で構成される。以下、静止画デー
タを生成する画像の領域を「画像生成領域」と呼ぶ。静止画データを生成する画
像生成領域を決定する機能は、CPU 102 の機能部である生成領域決定部 10
2 c (図 1 参照) によって実行される。

25 [0045]

その後、ステップ S 8 において、ステップ S 6 で決定された領域について静止
画データが生成される。静止画データを生成する機能は、CPU 102 の機能部
である静止画生成部 102 d (図 1 参照) によって実行される。以下で、ステッ
プ S 6 における画像生成領域の決定と、ステップ S 8 における静止画データの生

成の手順について説明する。

[0046]

A－３．画像生成領域の決定：

図６は、図２のステップＳ６において静止画データを生成する領域を決定する
5 手順を示すフローチャートである。ステップＳ２２では、まず、目標評価値Ｓ_t
を設定する。Ｓ_tは１から５までのいずれかの数である。この目標評価値Ｓ_tは
、「１」から「ステップＳ２で取得したフレーム画像データの数」までの任意の
値を取ることができる。目標評価値Ｓ_tを大きくするほどより精度の高い静止画
を生成することができる可能性が高くなるが、同時に画像生成領域が小さくなる
10 可能性も高くなる。目標評価値Ｓ_tについては、後述する。

[0047]

この目標評価値Ｓ_tは、あらかじめ「４」や「３」などの値に定められていて
もよいし、ユーザーがマウス１３０、キーボード１２０を通じてコンピュータ１
００に入力してもよい。ユーザが目標評価値Ｓ_tを設定する態様とすれば、目標
15 評価値Ｓ_tを調整することで、生成する静止画の精度の高さと画像生成領域の大
きさのバランスについて、ユーザが制御することができる。

[0048]

ステップＳ２４では、画像生成領域の候補である候補領域Ａ_c０～Ａ_c１２が
設定される。この候補領域を生成する機能は、ＣＰＵ１０２の機能部である候補
20 領域生成部１０２_e（図１参照）によって実行される。候補領域生成部１０２_e
は、ＣＰＵ１０２の機能部である生成領域決定部１０２_cの一部を構成する機能
部である。

[0049]

ステップＳ２４では、まず候補領域Ａ_c０が設定される。候補領域Ａ_c０は、
25 フレーム画像データＦ３の画像の範囲に等しい（図５参照）。よって、候補領域
Ａ_c０の縦と横の寸法比は３：４である。

[0050]

図７は、候補領域Ａ_c１～Ａ_c１２を示す説明図である。各候補領域Ａ_c１～
Ａ_c１２に対する候補領域Ａ_c０の相対位置を図中、破線で示す。候補領域Ａ_c

1 は、フレーム画像データ F 3 の範囲に等しい候補領域 A c 0 に対して 1 画素分、上方にずれている範囲である。

[0051]

5 なお、ここでいう「1 画素」とは、フレーム画像データの画素密度における 1 画素であり、生成する静止画データの画素密度（フレーム画像データの画素密度の 4 倍）における 1 画素ではない。よって、静止画データの画素密度の画素の単位で言い換えれば、候補領域 A c 1 は、候補領域 A c 0 に対して 4 画素分、上方にずれている範囲である。また、各候補領域 A c 1 ~ A c 1 2 と候補領域 A c 0 の相対位置を分かりやすく示すために、図 7 では、実際の寸法の割合とは異なる
10 割合で各候補領域のずらし量を示している。

[0052]

 候補領域 A c 2 は、候補領域 A c 0 に対して 1 画素分、下方にずれている範囲である。そして、候補領域 A c 3 は、候補領域 A c 0 に対して 1 画素分、左方にずれている範囲であり、候補領域 A c 4 は、候補領域 A c 0 に対して 1 画素分、
15 右方にずれている範囲である。すなわち、候補領域 A c 3 は、候補領域 A c 0 に対して右方に 1 画素分だけずらすことで候補領域 A c 0 と重ねることができる。そして、候補領域 A c 2 は、候補領域 A c 0 に対して左方に 1 画素分だけずらすことで候補領域 A c 0 と重ねることができる。なお、図中において、各候補領域 A c 1 ~ 4 が候補領域 A c 0 に対してずれている方向を、白い矢印で示す。

20 [0053]

 また、候補領域 A c 5 は、候補領域 A c 0 に対して左端部分が 1 画素分、欠落しており、下端部分が 3 / 4 画素分、欠落している範囲である。よって、候補領域 A c 5 の縦と横の寸法比も候補領域 A c 0 と同様に 3 : 4 である。すなわち、候補領域 A c 5 は、右上の頂点を基準点として候補領域 A c 0 を縮小した領域で
25 ある。

[0054]

 なお、ここでいう「1 画素」も、フレーム画像データの画素密度における 1 画素であり、生成する静止画データの画素密度における 1 画素ではない。よって、静止画データの画素密度の画素の単位で言い換えれば、候補領域 A c 5 は、候補

領域 A c 0 に対して左端部分が 4 画素分、欠落しており、下端部分が 3 画素分、欠落している範囲である。

[0055]

候補領域 A c 6 は、候補領域 A c 0 に対して右端部分が 1 画素分、欠落しており、下端部分が 3 / 4 画素分、欠落している範囲である。候補領域 A c 7 は、候補領域 A c 0 に対して右端部分が 1 画素分、欠落しており、上端部分が 3 / 4 画素分、欠落している範囲である。候補領域 A c 8 は、候補領域 A c 0 に対して左端部分が 1 画素分、欠落しており、上端部分が 3 / 4 画素分、欠落している範囲である。これら候補領域 A c 6 ~ 8 の縦と横の寸法比も候補領域 A c 0 と同様に 3 : 4 である。なお、図中において、各候補領域 A c 5 ~ 8 が候補領域 A c 0 に対して減縮されている方向を、各候補領域 A c 5 ~ 8 内の矢印で示す。

[0056]

候補領域 A c 9 は、候補領域 A c 0 に対して 1 画素分、右端部分が拡張されており、3 / 4 画素分、上端部分が拡張されている範囲である。候補領域 A c 10 は、候補領域 A c 0 に対して 1 画素分、左端部分が拡張されており、3 / 4 画素分、上端部分が拡張されている範囲である。候補領域 A c 11 は、候補領域 A c 0 に対して 1 画素分、左端部分が拡張されており、3 / 4 画素分、下端部分が拡張されている範囲である。候補領域 A c 12 は、候補領域 A c 0 に対して 1 画素分、右端部分が拡張されており、3 / 4 画素分、下端部分が拡張されている範囲である。

[0057]

これら候補領域 A c 9 ~ 12 の縦と横の寸法比も候補領域 A c 0 と同様に 3 : 4 である。なお、図中において、各候補領域 A c 9 ~ 12 が候補領域 A c 0 に対して拡張されている方向を、各候補領域 A c 9 ~ 12 の外周近辺に付した矢印で示す。これらの矢印が付されている角と対角線上の位置にある角が、それぞれの候補領域の候補領域 A c 0 からの拡張または減縮の基準となる点である。

[0058]

以上に説明したように、候補領域 A c 0 を拡大または減縮した各候補領域 A c 5 ~ A c 12 は、いずれも縦と横の寸法比が 3 : 4 の矩形の形状を有している。

このため、いずれの候補領域が画像生成領域として選択されても、動画の画像と同じ縦横比の画像を生成することができる。なお、図2のステップS8で生成する静止画データは、フレーム画像データF1～F5の4倍の密度の画素で構成される。よって、各候補領域Ac5～Ac12のように、縦方向の寸法をフレーム
5 画像データの画素の1/4の単位で拡張または減縮しても、生成する画像は静止画データの画素の集合で表現できる。

[0059]

図8は、フレーム画像データF1～F5が記録している画像の領域の和の領域である領域Faと、候補領域Ac0～Ac12との相対位置を示す説明図である
10 。図8に示す領域Faは、フレーム画像データF1～F5の画像の領域のいずれかに含まれる領域の集合である。図8においては、候補領域Ac0を実線で示しているのに対して、候補領域Ac1～Ac12は破線で示している。また、候補領域Ac1～Ac12の候補領域Ac0に対する移動、拡大または縮小の方向を白い矢印で示している。第1実施例では、図2のステップS2でユーザーが選択
15 した画像の範囲である候補領域Ac0を中心として、図8に示すように領域を上下左右にずらした候補領域Ac1～Ac4、領域を拡張または減縮した候補領域Ac5～Ac12を、複数の候補領域として設定している。そして、これら候補領域Ac1～Ac12の中から一つの候補領域が画像生成領域Adとして選択される。このため、ユーザーが希望した画像に近い画像を静止画として生成するこ
20 とができる。

[0060]

たとえば、候補領域Ac1は候補領域Ac0に対して1画素分、上方にずれている範囲であり、候補領域Ac2は候補領域Ac0に対して1画素分、下方にずれている範囲である。すなわち、候補領域Ac1は、候補領域Ac0に対して下
25 方に1画素分だけずらすことで候補領域Ac0と重ねることができ、候補領域Ac2は、候補領域Ac0に対して上方に1画素分だけずらすことで候補領域Ac0と重ねることができる。このように、ユーザが指定した画像の範囲である候補領域Ac0を互いに逆の方向にずらした候補範囲を準備することで、ユーザが指定した画像の範囲を尊重しつつ、好ましい画像生成領域を選択することができる

。

[0061]

また、たとえば、候補領域A c 5は、右上の頂点を基準点として候補領域A c 0を縮小した領域である。これに対して、候補領域A c 1 1は、右上の頂点を基準点として候補領域A c 0を拡大した領域である。言い換えれば、候補領域A c 5は、右上の頂点を基準として拡大することで候補領域A c 0と重ねることができる。そして、候補領域A c 1 1は、右上の頂点を基準として縮小することで候補領域A c 0と重ねることができる。このように、同一の点を基準として、ユーザが指定した画像の範囲である候補領域A c 0を拡大または縮小した候補範囲を準備することで、ユーザが指定した画像の範囲を尊重しつつ、好ましい画像生成領域を選択することができる。

[0062]

また、第1実施例では、候補領域A c 0を中心として逆の向きにずらした候補領域を、それぞれ同じ数（第1実施例においては1個ずつ）だけ候補領域として15 いる。よって、ユーザが希望した画像の範囲に近い範囲であって、画素値の精度の高い画像を生成しやすい領域について、静止画を生成することができる。同様に、候補領域A c 0に対してそれぞれ同じ点を基準として領域を拡張または減縮した候補領域を、それぞれ同じ数（第1実施例においては1個ずつ）だけ、候補領域として設定している。よって、ユーザが希望した画像の範囲に近い範囲20 であって、画素値の精度の高い画像を生成しやすい領域について、静止画を生成することができる。

[0063]

図6のステップS 2 6においては、候補領域A c 0～A c 1 2の中から、評価値E iを計算する候補領域を一つ選択する。最初は、フレーム画像データF 3の25 画像の領域と等しい候補領域A c 0が選択される。フレーム画像データF 3は、図2のステップS 2において、ユーザが、動画再生中にキーボード1 2 0またはマウス1 3 0で特定した瞬間のフレーム画像データである。

[0064]

図9は、候補領域A c 0のサンプル点P eとフレーム画像データF 1～F 5の

関係を示す説明図である。各候補領域 $A_{c0} \sim A_{c12}$ には、各辺上に 5 個のサンプル点 P_e が設定されている。各サンプル点は、各辺内において互いに均等の間隔で設けられており、各辺内の両端のサンプル点から各辺の端までの距離は、各サンプル点同士の間隔の $1/2$ である。

5 [0065]

図 6 のステップ S 2 8 では、ステップ S 2 6 で選択された候補領域のある辺の上にあるサンプル点のうち、各フレーム画像データ内にあるものの数 N_{ijk} を求める。ここで、 i は、候補領域 $A_{c0} \sim A_{c12}$ にそれぞれ対応する 0 から 12 までの整数である。 j は、矩形形状を有する各候補領域の 4 辺を表す 1 から 4 までの整数である。 $j = 1$ は候補領域の左辺を表し、 $j = 2$ は右辺を表し、 $j = 3$ は上辺を表し、 $j = 4$ は下辺を表すものとする。 k は、フレーム画像データ $F_1 \sim F_5$ にそれぞれ対応する 1 から 5 までの整数である。なお、本明細書において、候補領域に関連して設けられたサンプル点のうち、各フレーム画像データの領域内にあるものを「評価サンプル点」と呼ぶことがある。処理が最初にステップ S 2 8 に達したときには、まず、候補領域の左辺上にあるサンプル点のうち、各フレーム画像データ内にある物の数 N_{ilk} を求める。

[0066]

図 10 は、候補領域 A_{c0} についてのフレーム画像データ内にあるサンプル点の数 N_{0jk} 、候補領域 A_{c0} の各辺の評価値 S_{0j} 、候補領域 A_{c0} の評価値 E_0 を表す表である。たとえば、図 9 において、候補領域 A_{c0} の左辺上にある 5 個のサンプル点 P_e のうち、比較的粗い破線で示したフレーム画像データ F_1 の画像の範囲内にあるものは 4 個である。したがって、図 10 において、「左辺」の行で「 F_1 」の列には「4」が表示されている。同様に、候補領域 A_{c0} の左辺上にあるサンプル点 P_e のうち、比較的細かい破線で示したフレーム画像データ F_2 内にあるものは 5 個である。したがって、図 10 において、「左辺」の行で「 F_2 」の列には「5」が表示されている。

[0067]

一方、候補領域 A_{c0} はフレーム画像データ F_3 と一致しているので、候補領域 A_{c0} の各辺上にあるサンプル点 P_e は、フレーム画像データ F_3 の各辺上に

ある。候補領域のサンプル点がフレーム画像データの各辺上にある場合には、そのサンプル点は、そのフレーム画像データ内には「ない」ものとする。このため、図 10 において、「左辺」の行で「F 3」の列には「0」が表示されている。

5 なお、候補領域 A c 0 の各辺のサンプル点はいずれもフレーム画像データ F 3 内にはないとされるため、図 10 の「F 3」の列においては、「左辺」の行だけでなく、「右辺」、「上辺」、「下辺」のいずれの行においても、サンプル点の数 N_{013} 、 N_{023} 、 N_{033} 、 N_{043} の値は 0 である。

[0068]

10 前述したように、図 6 のステップ S 2 8 では、ステップ S 2 6 で選択された候補領域のある辺の上にあるサンプル点のうち、フレーム画像データ内にある物の数 N_{ijk} を求められる。すなわち、ステップ S 2 6 で候補領域 A c 0 が選択されたときには、候補領域 A c 0 について、図 10 の表における「左辺」、「右辺」、「上辺」、「下辺」のいずれかの行の「F 1」～「F 5」の各列の値が求められる。最初は、図 10 の表における「左辺」の行の「F 1」～「F 5」の各列の値
15 が求められるものとする。

[0069]

図 6 のステップ S 3 0 では、候補領域の辺の評価値 S_{ij} が求められる。各辺の評価値 S_{ij} は以下の数式 (1) で計算される。なお、 N_{ijA} は、候補領域の各辺に設けられたサンプル点の総数である。第 1 実施例では、 N_{ijA} はいずれの辺についても
20 5 である。

[0070]

$$S_{ij} = \sum_{k=1}^5 \left\{ \frac{N_{ijk}}{N_{ijA}} \right\} \quad \dots (1)$$

[0071]

25 たとえば、候補領域 A c 0 の左辺については、図 10 に示すように、フレーム画像データ F 1 内にあるサンプル点が 4 個、フレーム画像データ F 2 内にあるサンプル点が 5 個、フレーム画像データ F 3 ～ F 5 内にあるサンプル点が 0 であるので、 S_{01} は 1. 8 となる。その他、候補領域 A c 0 の各辺の評価値 $S_{01} \sim S_{04}$ を

図 1 0 の表に示す。

[0072]

図 6 のステップ S 3 2 では、ステップ S 2 6 で選択された候補領域のすべての辺について、評価値 S_{ij} が計算されたか否かが判定される。まだ候補領域のすべての
5 辺について、評価値 S_{ij} が計算されておらず、判定結果が N o であるときには、ステップ S 2 8 に戻る。そして、まだ評価値 S_{ij} を計算していない辺について、各フレーム画像データ内にある物の数 N_{ijk} を求める。そして、ステップ S 2 6 で選択された候補領域のすべての辺について評価値 S_{ij} が計算されるまで、ステップ S 2 8 ~ S 3 2 が繰り返される。ステップ S 3 2 の判定結果が Y e s となったとき
10 には、処理はステップ S 3 4 に移行する。

[0073]

ステップ S 3 4 では、ステップ S 2 6 で選択された候補領域 $A c i$ (i は各候補領域に付された整数の番号。 $i = 0 \sim 12$) についての評価値 E_i が求められる。評価値 E_i は以下の式 (2) で計算される。なお、 $S t$ は、ステップ S 2 2
15 で設定された目標評価値である。

[0074]

$$E_i = \sum_{j=1}^4 (S_{ij} - S t)^2 \quad \dots (2)$$

[0075]

たとえば、図 9 および図 1 0 の例では、 E_0 は 1 7 . 6 8 である。数式 (2) の
20 形から分かるように、各辺の評価値 S_{ij} がステップ S 2 2 で設定された目標評価値 $S t$ に近いほど、候補領域 $A c i$ の評価値 E_i は小さくなる。数式 (1) および数式 (2) から分かるように、評価値 E_i は、サンプル点のうち各フレーム画像データ内にあるもの（評価サンプル点）の数 N_{ijk} と、目標評価値 $S t$ と、に基づいて決定される。ここで、評価サンプル点の数は、候補領域と各第 1 の画像との
25 重なりの状態によって決まる。よって、評価値 E_i は、候補領域と各第 1 の画像との重なりの状態と、目標評価値 $S t$ と、に基づいて決定される。

[0076]

ステップS 3 6では、すべての候補領域A c 0 ~ A c 1 2について評価値E i
を計算したか否かが判定される。まだ評価値E i が計算されていない候補領域が
あり、判定結果がN oである場合には、ステップS 2 6に戻り、まだ評価値E i
を計算していない候補領域の中から次の候補領域が設定される。すべての候補領
5 域A c 0 ~ A c 1 2について評価値E i が計算されると、処理はステップS 3 8
に移行する。

[0077]

ステップS 3 8では、評価値E i が最も小さい候補領域が、画像生成領域とし
て選択される。すなわち、各辺の評価値S_{ij}が最も目標評価値S_tに近い候補領域
10 が画像生成領域として選択される。そして画像生成領域を決定する処理（図2の
ステップS 6）は終了する。

[0078]

この候補領域の評価値を計算し、その評価値に基づいて複数の候補領域の中か
ら一つの候補領域を選択する機能は、C P U 1 0 2の機能部である候補領域選択
15 部1 0 2 f（図1参照）によって実行される。候補領域選択部1 0 2 fは、C P
U 1 0 2の機能部である生成領域決定部1 0 2 cの一部を構成する機能部である
。

[0079]

図1 1は、フレーム画像データF 1 ~ F 5が重複して記録している部分と、画
20 像生成領域A dの関係を示す説明図である。図1 1において、フレーム画像デー
タF 1 ~ F 5が重複して記録している部分p 5を細かい縦横のクロスハッチ示し
、4個のフレーム画像データが重複して記録している部分p 4を細かい斜めのク
ロスハッチで示している。そして、3個のフレーム画像データが重複して記録し
ている部分p 3を斜線のハッチで示し、2個のフレーム画像データが重複して記
25 録している部分p 2を粗いクロスハッチで示している。

[0080]

以上に説明したようにして候補領域の中から画像生成領域を選択することで、
各フレーム画像データF 1 ~ F 5内に多くのサンプル点が含まれる候補領域が画
像生成領域A dとして選択される。

[0081]

各フレーム画像データ F 1 ～ F 5 内に多くのサンプル点が含まれる候補領域は、その領域中により多くのフレーム画像データの画像の領域を含む。よって、そのような候補領域を画像生成領域とすれば、以下で説明する静止画像の生成の際に、より多くのフレーム画像データの画素の画素値に基づいて、正確に静止画像の各画素の階調値を特定することができる。

[0082]

たとえば、図 1 1 の例においては、候補領域 A c 0 (フレーム画像データ F 3 の領域に等しい) に対して下端部分と左端部分を減縮した候補領域 A c 5 が、画像生成領域 A d として選択されている。図 1 1 において、領域 p 5 および p 4 の領域は、すべて画像生成領域 A d に含まれる。そして、領域 p 1 は、図 1 1 の左下の一部の領域は画像生成領域 A d に含まれるものの、残りの領域は画像生成領域 A d に含まれない。また、領域 p 2 は、図 1 1 の左下および右上の一部の領域は画像生成領域 A d に含まれるものの、残りの領域は画像生成領域 A d に含まれない。

[0083]

なお、候補領域 A c 5 が画像生成領域 A d として選択されたものと仮定したのは、説明の便宜のためである。よって、この仮定は、図 5 や図 9 に示されたフレーム画像データ F 1 ～ F 5 と各サンプル点 P e との関係から、各フローチャートに示した手続きに従って候補領域 A c 5 が選択されることを意味するものではない。

[0084]

また、第 1 実施例では、有限個の候補領域について評価値 E i を計算し、その値に基づいて候補領域の中から画像生成領域を選択している。このため、正確に静止画像の各画素の階調値を特定することができる画像生成領域を短時間で決定することができる。

[0085]

そして、第 1 実施例では、図 2 のステップ S 2 でユーザーが選択した画像の範囲である候補領域 A c 0 を中心として、領域を上下左右にずらした候補領域、領

域を拡張または減縮した候補領域を、候補領域として設定している。このため、ユーザーが希望した画像に近い画像を静止画として生成することができる。

[0086]

A-4. 静止画データの生成：

- 5 図2のステップS8では、ステップS6で決定された領域について、フレーム画像データF1～F5をもとに静止画データが生成される。各フレーム画像データは、画素の集合で画像を表すデータである。そして、各画素は、レッド（R）、グリーン（G）、ブルー（B）の階調値を有している。すなわち、各画素は、それぞれのフレーム画像データの画像内における自己の位置の情報と、RGBの
- 10 各階調値の情報とを有している。

[0087]

- 図12は、画素の密度の低い複数の画像から画素の密度の高い画像を合成する方法を示す説明図である。図中、丸の中に「1」が書かれている各符号は、フレーム画像データF1の画素の中心位置を示している。そして、丸の中に「2」が
- 15 書かれている各符号は、フレーム画像データF2の画素の中心位置を示している。そして、図中の「+」は、生成する静止画データの画素の中心位置を示している。説明を簡単にするため、ここでは、フレーム画像データをF1とF2に限定して説明する。なお、図12において、フレーム画像データF1、F2および静止画像データの各画素は、一部のみを示している。また、それぞれの画素の中心
- 20 位置は、図5に示したフレーム画像データF1とF2の画像の範囲やステップS6で決定された画像生成範囲の相対位置を正確に反映するものではない。

[0088]

- 前述のように、静止画データの画素の密度は各フレーム画像データの画素の密度の4倍である。このため、図12中の「+」同士の間隔は、①同士の間隔および②同士の間隔の1/4である。
- 25

[0089]

図13は、フレーム画像データの各画素のRGBの階調値から、静止画データの画素についてのRGBの各階調値を求める手順を示すフローチャートである。フレーム画像データから静止画データを生成するには、図12において「+」で

示す各位置について、RGBそれぞれの階調値を求める必要がある。それは、以下のような手順で求められる。

[0090]

まず、ステップS52において、階調値を計算する対象画素を特定する。ここでは、階調値を計算する対象画素を図12中のPs1とする。ステップS54においては、フレーム画像データF1とF2の各画素のうち、中心位置が最も対象画素Ps1に近いものを見つける。この画素を「最近傍画素」と呼ぶ。図12において、最近傍画素は、フレーム画像データF2の画素のうち符号2を二重の丸で囲んだ画素Pn11である。

10 [0091]

最近傍画素Pn11を特定した後、図13のステップS56で、最近傍画素Pn11が含まれるフレーム画像データの画素であって、最近傍画素Pn11ととなり合う3個の画素であり、対象画素Ps1を最近傍画素Pn11とともに囲む3個の画素を特定する。本実施例では、これらの画素を最近傍画素も含めて「特定画素」と呼ぶ。図12の例では、フレーム画像データF2の画素のうち左上の4つの画素Pn11、Pn12、Pn13、Pn14が、特定画素である。

[0092]

その後、ステップS58において、階調値を計算する対象画素Ps1の階調値を、重み付け平均によって計算する。具体的には、対象画素Ps1の階調値Vtは、以下の数式(3)で求めることができる。ここで、V1～V4は、それぞれ特定画素Pn11～Pn14が有するレッド、グリーンまたはブルーの階調値である。そして、r1～r4は、定数である。たとえば、対象画素Ps1のレッドの階調値をVtとすると、Vtは、各特定画素のレッドの階調値V1、V2、V3、V4から数式(3)で求めることができる。対象画素の階調値の計算は、レッド、グリーン、ブルーそれぞれについて行われる。

[0093]

$$V_t = (r_1 \times V_1) + (r_2 \times V_2) + (r_3 \times V_3) + (r_4 \times V_4) \\ \dots \quad (3)$$

[0094]

ここで、 $r_1 \sim r_4$ は以下の式 (4) ～ (7) で求めることができる。 A_a は、4 個の特定画素 $P_{n11} \sim P_{n14}$ で囲まれる長方形の面積である。 A_1 は、特定画素 P_{n11} 以外の 3 個の特定画素 $P_{n12} \sim P_{n14}$ と、対象画素 P_{s1} と、で構成される四辺形の面積である。同様に、 A_2 は、特定画素 P_{n12} 以外
 5 の 3 個の特定画素と対象画素 P_{s1} とで構成される四辺形の面積である。 A_3 は、特定画素 P_{n13} 以外の 3 個の特定画素と対象画素 P_{s1} とで構成される四辺形の面積である。 A_4 は、特定画素 P_{n14} 以外の 3 個の特定画素と対象画素 P_{s1} とで構成される四辺形の面積である。

[0095]

$$10 \quad r_1 = A_1 / A_a \quad \dots \quad (4)$$

[0096]

$$r_2 = A_2 / A_a \quad \dots \quad (5)$$

[0097]

$$r_3 = A_3 / A_a \quad \dots \quad (6)$$

15 [0098]

$$r_4 = A_4 / A_a \quad \dots \quad (7)$$

[0099]

図 1 3 のステップ S 6 0 では、静止画データのすべての画素について階調値を計算したか否かを判定する。まだ、階調値を計算していない画素が存在し、判定
 20 結果が No である場合には、ステップ S 5 2 に戻る。

[0100]

たとえば、図 1 2 に示した画素 P_{s2} について階調値を計算する場合は、最近傍画素は符号 1 を二重丸で囲んで示した画素 P_{n21} となる。そして、特定画素は、フレーム画像データ F 1 の画素 $P_{n21} \sim P_{n24}$ である。画素 P_{s2} の階
 25 調値は、画素 P_{s1} と同様に、式 (3) に基づいて、特定画素 $P_{n21} \sim P_{n24}$ の階調値から計算することができる。

[0101]

図 1 3 のステップ S 6 0 において、すべての画素について階調値を計算し終えたと判定され、判定結果が Yes となったときには、処理を終了する。

[0102]

以上に説明したような手順を行うことで、画素の密度が比較的低い複数のフレーム画像データから、画素の密度が比較的高い静止画データを生成することができる。そして、階調値を計算する対象画素に最も近い最近傍画素の階調値を最も
5 反映し、最近傍画素に近い他の画素の画素値を使用して補間を行うため、実物の色彩に近い値に階調値を定めることができる。

[0103]

B. 第2実施例：

第1実施例では、図9に示すように、候補領域の辺の上にサンプル点 P_e を設
10 け、そのサンプル点 P_e のうち各フレーム画像データ $F_1 \sim F_5$ に含まれるもの
の数に基づいて候補領域の評価値 E_i を定めていた。そして、その評価値 E_i に
基づいて複数の候補領域の中から画像生成領域を決定していた。第2実施例では
、複数の候補領域から画像生成領域として一つの候補領域を選択する方法が第1
実施例とは異なる。他の点は第1実施例と同じである。

15 [0104]

図14は、候補領域 A_{c0} の内側であって外周の辺の近傍に所定の幅で設定さ
れた評価領域 A_{e0} を示す説明図である。第2実施例では、候補領域 A_{ci} の内
側であって外周の辺の近傍に所定の幅で評価領域 A_{ei} （ i は各候補領域に付さ
れた整数の番号。 $i = 0 \sim 12$ ）を設定する。ここでは、評価領域 A_{ei} の幅は
20 候補領域の長辺の $1/20$ とする。図14において、評価領域 A_{e0} をハッチお
よびクロスハッチを付した領域として示す。

[0105]

候補領域 A_{ci} （ i は各候補領域に付された整数の番号。 $i = 0 \sim 12$ ）の評
価値 D_i を決定する際には、まず、評価領域 A_{ei} のうちフレーム画像データ F
25 1内に含まれる領域（図14において、クロスハッチで示す）内の画素の数 T_{i1} （
 i は各候補領域に付された整数の番号。 $i = 0 \sim 12$ ）を計算する。なお、こ
こで評価領域 A_{ei} についてカウントされる画素は、フレーム画像データ F_1 の画
素である。

[0106]

同様に、評価領域 A_{ei} のうちフレーム画像データ $F_2 \sim F_5$ 内に含まれる部分にあるフレーム画像データ $F_2 \sim F_5$ の画素数 $T_{i2} \sim T_{i5}$ を計算する。そして、以下の式 (8) で候補領域の評価値 D_i を定める。ここで、 T_a は、フレーム画像データの領域と候補領域が一致している場合に、評価領域内に含まれるフレーム画像データの画素数である。 i, k の定義は、第 1 実施例と同じである。なお、本明細書において、評価領域 A_{ei} のうちフレーム画像データの領域内に含まれる部分を「特定評価領域」と呼ぶことがある。

[0107]

$$D_i = \sum_{k=1}^5 \left\{ \frac{T_{ik}}{T_a} \right\} \quad \dots (8)$$

10 [0108]

そして、 D_i が最大の候補領域を画像生成領域として選択する。このような態様としても、各フレーム画像データが多数重なっている領域を多く含む候補領域を、画像生成領域として選択することができる。すなわち、このような態様としても、高精度の静止画を生成することができる領域を画像生成領域とすることができる。

15

[0109]

C. 第 3 実施例：

第 2 実施例では、評価領域 A_{ei} のうちフレーム画像データ F_1 内に含まれる領域の画素数に基づいて、各候補領域 A_{ci} の評価値 D_i が定められた。そして、評価値 D_i に基づいて各候補領域 A_{ci} の中から画像生成領域が決定された。

20

第 3 実施例では、候補領域 A_{ci} の各辺のうちフレーム画像データ内に含まれる部分の長さ L_{cik} に基づいて、各候補領域 A_{ci} の中から画像生成領域を決定する。他の点は、第 2 実施例と同様である。なお、本明細書において、候補領域 A_{ci} の各辺のうちフレーム画像データの領域内に含まれる部分を「評価部分」と呼ぶことがある。

25

[0110]

図 15 は、候補領域 A_{c0} の 4 辺のうち、フレーム画像データ F_1 の範囲内に

含まれる部分の長さ $L_{c_{0l}}$ を示す説明図である。第 3 実施例においては、以下の式 (9) で各候補領域 A_{c_i} の評価値 G_i (i は各候補領域に付された整数の番号。 $i = 0 \sim 12$) を定める。ここで、 $L_{c_{ik}}$ は、候補領域 A_{c_i} の外周の 4 辺のうち、フレーム画像データの範囲内に含まれる部分の長さである。 i, k の定義は、第 1 実施例と同じである。この $L_{c_{ik}}$ が、「課題を解決するための手段」における、「評価距離」に相当する。 L_1 は各候補領域の短辺の長さであり、 L_2 は候補領域の長辺の長さである。

[0111]

$$G_i = \sum_{k=1}^5 \left\{ \frac{L_{c_{ik}}}{(L_1 + L_2) \times 2} \right\} \quad \dots (9)$$

10 [0112]

そして、 G_i が最大の候補領域を画像生成領域として選択する。このような態様としても、各フレーム画像データが多数重なっている領域を多く含む候補領域を、画像生成領域として選択することができる。すなわち、このような態様としても、高精度の静止画を生成することができる領域を画像生成領域とすることができる。

[0113]

D. 第 4 実施例：

第 4 実施例も、複数の候補領域から画像生成領域として一つの候補領域を選択する方法が第 1 実施例とは異なる。他の点は第 1 実施例と同じである。

20 [0114]

図 16 は、各フレーム画像データ $F_1 \sim F_5$ の画像の領域の辺上に設けられたサンプル点 $P_{e1} \sim P_{e5}$ を示す説明図である。各サンプル点は、各フレーム画像データ $F_1 \sim F_5$ の領域の外周の各辺上に均等の間隔で設けられている。そして、一つの辺内の両端のサンプル点から各辺の端までの距離は、各サンプル点同士の間隔の $1/2$ である。

[0115]

第 4 実施例では、候補領域 A_{c_i} の評価値 H_i (i は各候補領域に付された整

数の番号。 $i = 0 \sim 12$) は、各候補領域が含むサンプル点 $P_{e1} \sim P_{e5}$ の数である。図 16 において、候補領域 A_{c0} 内に含まれるサンプル点 $P_{e1} \sim P_{e5}$ は、黒い丸の周りにリングを付して示す。本明細書において、フレーム画像データの辺上にあるサンプル点のうち、候補領域内に含まれるものを「評価サンプル点」と呼ぶことがある。図 16 の例では、候補領域 A_{c0} の評価値、すなわち候補領域 A_{c0} 内に含まれるサンプル点 $P_{e1} \sim P_{e5}$ の数は、57 である。なお、第 4 実施例では、候補領域の辺上にあるサンプル点 $P_{e1} \sim P_{e5}$ は、その候補領域内にあるものとして計算される。

[0116]

- 10 第 4 実施例では、評価値 H_i の数が最も多い候補評価値を画像生成領域とする。このような態様としても、各フレーム画像データが多数重なっている領域を多く含む候補領域を、画像生成領域として選択することができる。すなわち、このような態様としても、高精度の静止画を生成することができる領域を画像生成領域とすることができる。

15 [0117]

E. 第 5 実施例：

- 図 17 は、第 5 実施例の画像処理装置の概略構成を示す説明図である。図 18 は、第 5 実施例において、動画データの複数のフレーム画像から静止画を表す静止画データを生成する手順を示すフローチャートである。第 5 実施例においては、図 2 のステップ S8 において静止画データを生成した後、ステップ S10 において、その生成画像でよいかどうかをユーザに確認する。アプリケーションプログラム 95 が実行されることによってそのような機能を果たす CPU 102 の機能部を、生成画像確認部 102g として図 17 に示す。第 5 実施例の印刷システムは、ステップ S10 の処理以外の点は、ハードウェアの構成も含めて第 1 実施例と同じである。

25

[0118]

図 19 は、図 18 のステップ S8 において静止画データを生成した後、ステップ S10 において、ディスプレイ 110 に表示されるユーザインターフェイス画面を示す説明図である。生成画像確認部 102g は、図 18 のステップ S2 (図

3 参照) において取得したフレーム画像データ F 3 と、ステップ S 8 で生成した静止画データ F f とを並べて表示する。

[0119]

図 1 9 に示すように、ステップ S 8 で生成された静止画データ F f は、ユーザ
5 インターフェイス画面において、フレーム画像データ F 3 と同じ大きさに表示される。第 5 実施例では、画像生成領域として、候補領域 A c 7 が選択されたものとする (図 7 参照)。候補領域 A c 7 は、フレーム画像データ F 3 よりも小さい領域である。このため、候補領域 A c 7 について生成された静止画データ F f は、フレーム画像データ F 3 と同じ縮尺でディスプレイ 1 1 0 に表示されると、フ
10 レーム画像データ F 3 よりも小さく表示されることになる。図 1 9 において、フレーム画像データ F 3 の領域に対する静止画データ F f の領域を、領域 F f o として破線で示す。

[0120]

静止画データ F f は、図 1 9 のユーザインターフェイス画面において、フ
15 レーム画像データ F 3 と同じ縮尺で表示された場合の大きさよりも拡大されて、フレーム画像データ F 3 と同じ大きさに表示される。なお、図 1 9 において、静止画データ F f がフレーム画像データ F 3 と同じ縮尺でディスプレイ 1 1 0 に表示された場合の領域を、静止画データ F f 上に領域 F f o 2 として一点鎖線で示す。

[0121]

20 ここでは、フレーム画像データ F 3 よりも小さい領域について静止画データ F f が生成された場合を例に説明した。しかし、フレーム画像データ F 3 よりも大きい領域 (たとえば、候補領域 A c 9 ~ A c 1 2) について静止画データ F f が生成された場合には、静止画データ F f は、フレーム画像データ F 3 と同じ縮尺で表示された場合の大きさよりも縮小されて、フレーム画像データ F 3 と同じ大
25 きさに表示される。

[0122]

なお、フレーム画像データ F 3 と同じ大きさの領域 (たとえば、候補領域 A c 0 ~ A c 4) について静止画データ F f が生成された場合は、静止画データ F f は、フレーム画像データ F 3 と同じ縮尺で表示される。その結果、静止画データ

F f は、フレーム画像データ F 3 と同じ大きさに表示される。

[0123]

このような態様とすることで、ユーザは、自己がステップ S 2 で選択したフレーム画像データ F 3 が含む画像の領域と、生成された静止画データ F f が含む画像の領域と、を容易に比較することができる。

[0124]

比較の結果、表示されている静止画データ F f で良いと判断した場合は、ユーザは、マウス 1 3 0 を操作して、図 1 9 の下段に示すようにカーソル C s を画面上の「OK」のボタンに合わせて、クリックする。すると、動画データのフレーム画像から静止画データを生成する処理は終了する。一方、比較の結果、表示されている静止画データ F f の内容に不満である場合には、図 1 9 の下段左側に示す「戻る」ボタンをクリックする。その場合には、静止画データを生成する処理は、図 1 8 のステップ S 2 から再び実行される。

[0125]

このような態様とすることで、ユーザは、生成された静止画データ F f の内容を見た上で、好ましい領域を有する静止画データを生成することができる。

[0126]

F. 変形例：

なお、この発明は上記の実施例や実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、例えば次のような変形も可能である。

[0127]

(1) 第 1 実施例では、生成する静止画データの画像は、フレーム画像データの画素の 4 倍の密度の画素で構成されていた。しかし、静止画データの画素の密度はこれに限られるものではなく、他の画素密度でもよい。すなわち、生成する静止画の画像は、画像を構成する画素の密度がもとの画像の密度よりも高い画像であればよい。ここで、「画素の密度が高い」は、以下のような意味である。すなわち、第 1 の画像と第 2 の画像とがともに画像中に含んでいる同一の対象物がある場合に、第 2 の画像がその対象物を表すのに要している画素の数が、第 1 の画

像がその対象物を表すのに要している画素の数よりも多いとき、第 2 の画像は第 1 の画像よりも「画素の密度が高い」ものとする。

[0128]

(2) 第 1 実施例では、ユーザが指定した範囲と等しい範囲である候補領域 A_{c0} を中心として、互いに逆の向きにずれている候補領域を、それぞれ 1 個ずつ準備した。しかし、これらの候補領域の数は 1 こずつに限られるものではなく、1 個以上の任意の数とすることができる。ただし、互いに逆の向きにずれている候補領域は同数だけ準備することが好ましい。

[0129]

10 また、第 1 実施例では、候補領域 A_{c0} に対してそれぞれ同じ点を基準として領域を拡大または縮小した候補領域を、それぞれ 1 個ずつ、候補領域として準備した。しかし、これらの候補領域の数は 1 こずつに限られるものではなく、1 個以上の任意の数とすることができる。ただし、同じ点を基準として領域を拡張または減縮した候補領域は、拡大されたものと縮小されたものとを同数だけ準備す
15 ることが好ましい。

[0130]

(3) 上記第 1 実施例では、サンプル点は候補領域の各辺について 5 個ずつ設けられていた。また、第 4 実施例においては、サンプル点はフレーム画像データの画像の領域の辺上に 5 個ずつ設けられていた。しかし、これらのサンプル点の数は 5 個に限られるものではなく、任意の数とすることができる。ただし、5 個から 21 個の間の数であることが好ましく、9 個から 17 個の間の数とすることがより好ましい。サンプル点が多いほど、各候補領域の評価を詳細に行うことができる。ただし、サンプル点が多いほど、各候補領域を評価する際の計算量は多くなる。

25 [0131]

また、第 2 実施例においては、評価領域 A_{ei} の幅は矩形形状を有する候補領域の長辺の $1/20$ であった。しかし、評価領域 A_{ei} の幅は他の値とすることもできる。ただし、評価領域 A_{ei} のうち候補領域の短辺近傍の部分の幅 W_1 は、候補領域の長辺の長さ L_2 の $1/5$ 以下の所定の寸法とすることが好ましく、

評価領域 A e のうち候補領域の長辺近傍の部分の幅 W 2 は、候補領域の短辺の長さ L 1 の $1/5$ 以下の所定の寸法とすることが好ましい。さらに、短辺近傍の評価領域 A e の幅 W 1 は、L 2 の $1/10$ 以下の所定の寸法とすることがより好ましい。そして、長辺近傍の評価領域 A e の幅 W 2 は、候補領域の短辺の長さ L 1 の $1/10$ 以下の所定の寸法とすることがより好ましい。

[0132]

上記第 2 実施例では、候補領域 A c 0 の内側であって外周の辺近傍に所定の幅で設定された評価領域 A e 0 と、フレーム画像データの範囲と、の重複部分の大きさに基づいて候補領域の中から画像生成領域を選択していた。しかし、評価領域は、候補領域の外側であって外周の辺近傍に所定の幅で設定された領域であってもよい。すなわち、評価領域とフレーム画像データの範囲との重複部分の大きさ（その領域の面積やその領域に含まれる画素の数）に基づいて画像生成領域を選択する際には、評価領域は、候補領域の外輪郭の近傍の領域とすることができる。

[0133]

なお、「候補領域の外輪郭の近傍」は、以下のように特定される。すなわち、候補領域内に含まれることができる線分であって長さが最大である線分の長さを「第 1 の長さ」と呼ぶこととする。このとき、ある地点が、候補領域の外輪郭から第 1 の長さの 20% 以下の範囲にある場合には、その地点は、「候補領域の外輪郭の近傍」にあるものとする。

[0134]

また、上記第 1 実施例では、サンプル点は候補領域の各辺上に設けられていた。しかし、候補領域の外輪郭の近傍に複数のサンプル点を設け、それらのサンプル点のうち、各フレーム画像データの範囲に含まれるものの数に基づいて候補領域の中から画像生成領域を選択してもよい。

[0135]

さらに、フレーム画像データの画像の範囲と候補領域との重複部分の大きさに基づいて、画像生成領域を選択する態様とすることもできる。そのような態様においては、重複部分の大きさを重複部分の面積で評価する態様とすることができ

る。また、フレーム画像データの画像の画素のうち、上記重複範囲に含まれるものの数に基づいて重複部分の大きさを評価し、画像生成領域を選択する態様とすることができる。

[0136]

- 5 (4) 第2実施例においては、評価領域 A_{ei} のうちフレーム画像データ内に含まれる領域内の画素数に基づいて、候補領域の評価値を決定していた。そして、その画素数はフレーム画像データの画素に基づいてカウントされていた。しかし、画素数は生成する画像の画素に基づいてカウントしてもよい。そして、そのようにして計数した画素数に基づいて、候補領域の評価値を決定してもよい。また、
- 10 、評価領域 A_{ei} のうちフレーム画像データ内に含まれる領域の面積に基づいて候補領域の評価値を決定してもよい。

[0137]

- 15 (5) 上記第2～第4実施例では、候補領域から画像生成領域を選択する際の目標となる数値を、ユーザーが入力していなかった。すなわち、第1実施例における目標評価値 S_t に相当する数値をユーザーが入力していなかった。しかし、第2～第4実施例において、ユーザーがそのような数値を入力することとしてもよい。第2実施例において、ユーザがキーボード120やマウス130を通じて D_i の目標値である D_t の値を入力し、 D_t との差が最も小さい評価値 D_i を有する候補領域を、画像生成領域として選択する態様としてもよい。同様に、第3
- 20 または4実施例において、ユーザが G_i の目標値である G_t 、 H_i の目標値である H_t の値を入力する態様とし、それらとの差が最も小さい評価値 G_i 、 H_i を有する候補領域を、画像生成領域として選択する態様としてもよい。このような態様とすれば、画像生成領域の大きさと生成する画像の精度とをユーザーが制御することができる。

25 [0138]

たとえば、第2実施例において、候補領域 A_{c0} を大幅に減縮した候補領域を設けた場合、その候補領域は各フレーム画像データ $F_1 \sim F_5$ の領域に比べて小さいため、評価領域 A_{ei} のうちのより多くの割合の部分が各フレーム画像データ $F_1 \sim F_5$ の領域に含まれやすい。よって、そのような候補領域は、 D_i の値

が大きくなり、画像生成領域として選択されやすくなる。しかし、ユーザーが D_i の目標値である D_t の値を入力し、 D_t との差が最も小さい D_i を有する候補領域を画像生成領域として選択する態様とすれば、面積の小さい候補領域が常に画像生成領域として選択されてしまうのを防止することができる。第3実施例について同様である。

[0139]

また、第4実施例において、候補領域 A_{c0} を大幅に拡張した候補領域を設けた場合、その候補領域は各フレーム画像データ $F_1 \sim F_5$ の領域に比べて大きい。そのため、そのような候補領域は、より多くのサンプル点 $P_{e1} \sim P_{e5}$ を含みやすい。よって、そのような候補領域は、 H_i の値が大きくなり、画像生成領域として選択されやすくなる。しかし、ユーザーが H_i の目標値である H_t の値を入力し、 H_t との差が最も小さい H_i を有する候補領域を画像生成領域として選択する態様とすれば、面積の大きい候補領域が常に画像生成領域として選択されてしまうのを防止することができる。

[0140]

また、第1実施例においては、候補領域の辺上に設けられたサンプル点は、短辺、長辺とも5個であった。このため、目標評価値 S_t は、1～5の間で一つだけ設定された。しかし、候補領域の辺上に設けられたサンプル点は任意の数とすることができる。そして、候補領域の辺上に設けられたサンプル点の数が、短辺と長辺とで異なる場合は、短辺と長辺それぞれについて目標評価値 S_{t1} 、 S_{t2} を設定し、目標評価値 S_{t1} 、 S_{t2} と各辺の評価値 S_{ij} のズレに基づいて候補領域の評価値を計算する態様とすることもできる。

[0141]

(6) 上記第1実施例では、特定画素は同一のフレーム画像データに含まれる画素であった。しかし、特定画素は同一のフレーム画像データに含まれる画素には限られない。すなわち、特定画素は、対象画素の近傍にある任意の画素とすることができる。ここで、「対象画素の近傍」とは、対象画素を中心とし、フレーム画像データの画素の幅2個分の長さの半径を有する円の中に含まれる範囲をいう。ただし、特定画素は、対象画素の最も近くにある3個または4個の画素とする

ことが好ましい。

[0142]

- (7) 上記各実施例では、生成する静止画データの画像の領域の形状とフレーム画像データの画像の領域の形状とは、相似であった。しかし、生成する静止画データの画像の領域は任意の形状とすることができる。たとえば、その形状は、ユーザがキーボード 1 2 0 やマウス 1 3 0 を通じて指定し、または選択することとしてもよい。そして、候補領域は、そのようにして指定された形状の領域を上下左右に動かした領域や、拡大または縮小した領域とすることができる。

[0143]

- (8) 上記実施例では、フレーム画像データの各画素はレッド、グリーン、ブルーの階調値を有していた。しかし、フレーム画像データの各画素はシアン、マゼンタ、イエロなどの、他の組み合わせの色の階調値を有する態様とすることもできる。

[0144]

- (9) 第 5 実施例においては、動画から取得したフレーム画像データ F 3 と、生成した静止画データ F f とは、ディスプレイ 1 1 0 上に表示された (図 1 9 参照)。しかし、動画から取得したフレーム画像データ F 3 と、生成した静止画データ F f とを、プリンタ 2 2 で印刷する態様とすることもできる。そのような態様としても、ユーザは、フレーム画像データ F 3 の画像領域と、生成した静止画データ F f の画像領域とを比較することができる。

[0145]

- すなわち、高解像度画像データを生成する印刷システムは、高解像度画像データを生成する材料である低解像度画像データと、その低解像度データから生成される高解像度画像データとを、何らかの形で画像データを出力することができる出力部を介して、出力する態様とすることができる。その際、低解像度データと高解像度画像データとは、同じ大きさで出力されることが好ましい。

[0146]

- (10) 上記各実施例では、候補領域の評価値は、サンプル点の数や、候補領域 A c i の各辺のうちフレーム画像データ内に含まれる部分の長さに基づいて決定

されていた。しかし、候補領域の評価値は他の方法で決定することもできる。ただし、候補領域の評価値は、（i）候補領域と複数の第1の画像との重なり の程度と、（i i）画像生成領域と複数の第1の画像との重なり の程度を表す目標値と、に基づいて決定することが好ましい。その際、候補領域と複数のフレーム画像との重なり の程度を表す指標値（たとえば、第1実施例において候補領域の辺の評価値 S_{ij} ）と、目標値（たとえば、第1実施例における目標評価値 S_t ）とのずれに基づいて、評価値が決定されることが好ましい。

[0147]

- （1 1）上記実施例において、ハードウェアによって実現されていた構成の一部をソフトウェア（コンピュータプログラム）に置き換えるようにしてもよく、逆に、ソフトウェアによって実現されていた構成の一部をハードウェアに置き換えるようにしてもよい。例えば、図1に示したようなフレームデータ取得部、静止画生成部による処理をハードウェア回路で行うこととしてもよい。

[0148]

- （1 2）上述の機能を実現するコンピュータプログラムは、フロッピディスクやCD-ROM等の、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録された形態で提供される。ホストコンピュータは、その記録媒体からコンピュータプログラムを読み取って内部記憶装置または外部記憶装置に転送する。あるいは、通信経路を介してプログラム供給装置からホストコンピュータにコンピュータプログラムを供給するようにしてもよい。コンピュータプログラムの機能を実現する時には、内部記憶装置に格納されたコンピュータプログラムがホストコンピュータのマイクロプロセッサによって実行される。また、記録媒体に記録されたコンピュータプログラムをホストコンピュータが直接実行するようにしてもよい。

[0149]

- （1 3）この明細書において、ホストコンピュータとは、ハードウェア装置とオペレーションシステムとを含む概念であり、オペレーションシステムの制御の下で動作するハードウェア装置を意味している。コンピュータプログラムは、このようなホストコンピュータに、上述の各部の機能を実現させる。なお、上述の機能の一部は、アプリケーションプログラムでなく、オペレーションシステムによ

って実現されていても良い。

[0150]

(14) なお、この発明において、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスクやCD-ROMのような携帯型の記録媒体に限らず、
5 各種のRAMやROM等のコンピュータ内の内部記憶装置や、ハードディスク等のコンピュータに固定されている外部記憶装置も含んでいる。

[0151]

(15) The Program product may be realized as many aspects. For example:

- 10 (i) Computer readable medium, for example the flexible disks, the optical disk, or the semiconductor memories;
(ii) Data signals, which comprise a computer program and are embodied inside a carrier wave;
(iii) Computer including the computer readable medium, for example
15 e the magnetic disks or the semiconductor memories; and
(iv) Computer temporally storing the computer program in the memory through the data transferring means.

[0152]

(16) While the invention has been described with reference to preferred
20 exemplary embodiments thereof, it is to be understood that the invention is not limited to the disclosed embodiments or constructions. On the contrary, the invention is intended to cover various modifications and equivalent arrangements. In addition, while the various elements of the disclosed invention are shown in various combinations and configurations, which
25 h are exemplary, other combinations and configurations, including more less or only a single element, are also within the spirit and scope of the invention.

CLAIMS

What Is Claimed Is:

1. 画像の生成方法であって、

(a) 同一の対象が記録された部分を互いに含む複数の第1の画像の準備と、

5 (b) 前記複数の第1の画像との重なり状態に基づいて行われる、画像を構成する画素の密度が前記第1の画像よりも高い第2の画像を生成する領域である画像生成領域の決定と、

(c) 前記複数の第1の画像から行われる、前記画像生成領域についての前記第2の画像の生成と、を含む画像の生成方法。

10

2. 請求項1記載の画像生成方法であって、

前記画像生成領域の決定は、

前記画像生成領域と前記複数の第1の画像との重なり程度を表す重なり指標値が、所定の条件下で、あらかじめ定められた目標値に最も近づくように行われ
15 る、画像の生成方法。

3. 請求項1記載の画像生成方法であって、

前記画像生成領域の決定は、

(b1) 前記各第1の画像が記録している領域の和の領域内に含まれる複数の候補領域の準備と、
20

(b2) 前記候補領域と前記複数の第1の画像との重なり状態に基づいて決定される前記各候補領域の評価値に基づいて行われる、前記画像生成領域としての一つの候補領域の選択であって、前記複数の候補領域の中からの選択と、を含む画像の生成方法。

25

4. 請求項3記載の画像生成方法であって、

前記候補領域の選択は、

前記候補領域と前記各第1の画像との相対位置に基づいて行われる、前記候補領域の前記評価値の決定を含む、画像生成方法。

5. 請求項3記載の画像生成方法であって、

前記候補領域の選択は、

前記候補領域と前記各第1の画像との重複部分に含まれる前記各第1の画像の

5 画素の数に基づく前記評価値の決定を含む、画像の生成方法。

6. 請求項3記載の画像生成方法であって、

前記候補領域の選択は、

前記各候補領域についての前記評価値の決定を含み、

10 一つの候補領域の評価値の決定は、

(b3) 前記評価値を決定する対象候補領域の外輪郭のうち、前記複数の第1の
画像のうちの一つの領域内に含まれる部分である評価部分の決定と、

(b4) 前記複数の第1の画像についての前記評価部分の長さに基づいて行われ
る、前記対象候補領域の評価値の決定と、を含む、画像の生成方法。

15

7. 請求項3記載の画像生成方法であって、

前記候補領域の選択は、

(b3) 前記各候補領域の外輪郭上へのサンプル点の設定と、

(b4) 前記サンプル点に基づいて行われる、前記各候補領域についての前記評

20 価値の決定と、を含み、

一つの候補領域の評価値の決定は、

(b5) 前記評価値を決定する対象候補領域の前記サンプル点のうち、前記複数
の第1の画像のうちの一つの領域内に含まれる評価サンプル点の決定と、

(b6) 前記複数の第1の画像についての前記評価サンプル点の数に基づいて行
25 われる、前記対象候補領域の評価値の決定と、を含む、画像の生成方法。

8. 請求項3記載の画像生成方法であって、

前記候補領域の選択は、

(b3) 前記各第1の画像の外輪郭上へのサンプル点の設定と、

(b 4) 前記サンプル点に基づいて行われる、前記各候補領域についての前記評価値の決定と、を含み、

一つの候補領域の評価値の決定は、

- (b 5) 一つの前記第 1 の画像の前記サンプル点のうち、前記評価値を決定する
5 対象候補領域内に含まれるサンプル点である評価サンプル点の決定と、

(b 6) 前記複数の第 1 の画像の前記評価サンプル点の数に基づいて行われる、
前記対象候補領域の評価値の決定と、を含む、画像の生成方法。

9. 請求項 3 記載の画像生成方法であって、

- 10 前記候補領域の選択は、

(b 3) 前記各候補領域の外輪郭の近傍への、一定の幅を有する評価領域の設定
と、

(b 4) 前記評価領域に基づいて行われる、前記各候補領域についての前記評価
値の決定と、を含み、

- 15 一つの候補領域の評価値の決定は、

(b 5) 前記評価値を決定する対象候補領域の前記評価領域であって、前記複数の
第 1 の画像のうちの一つの領域に含まれる領域である特定評価領域の決定と、

(b 6) 前記特定評価領域に含まれる前記各第 1 の画像の画素の数の、前記複数の
第 1 の画像についての合計に基づいて行われる、前記対象候補領域の評価値の

- 20 決定と、を含む、画像の生成方法。

10. 請求項 3 記載の画像生成方法であって、

前記候補領域の選択は、

(b 3) 前記各候補領域の外輪郭の近傍へのサンプル点の設定と、

- 25 (b 4) 前記サンプル点に基づいて行われる、前記各候補領域についての前記評
価値の決定と、を含み、

一つの候補領域の評価値の決定は、

(b 5) 前記評価値を決定する対象候補領域の前記サンプル点のうち、前記複数の
第 1 の画像のうちの一つの領域内に含まれる評価サンプル点の決定と、

(b 6) 前記複数の第 1 の画像についての前記評価サンプル点の数に基づいて行われる、前記対象候補領域の評価値の決定と、を含む、画像の生成方法。

1 1. 請求項 3 記載の画像生成方法であって、

5 前記複数の候補領域の準備は、

(b 7) 前記各第 1 の画像が記録している領域の和の領域内に含まれる第 1 の候補領域の設定と、

(b 8) 前記各第 1 の画像が記録している領域の和の領域内に含まれる領域であって、第 1 の向きに所定の量だけずらすことで前記第 1 の候補領域と重ねることができる第 2 の候補領域と、

前記各第 1 の画像が記録している領域の和の領域内に含まれる領域であって、前記第 1 の向きとは逆の向きに前記所定の量だけずらすことで前記第 1 の候補領域と重ねることができる第 3 の候補領域と、の準備と、を含む画像の生成方法。

15 1 2. 請求項 3 記載の画像生成方法であって、

前記複数の候補領域の準備は、

(b 7) 前記各第 1 の画像が記録している領域の和の領域内に含まれる第 1 の候補領域の設定と、

(b 8) 前記各第 1 の画像が記録している領域の和の領域内に含まれる領域であって、所定の点を基準にして縮小することで前記第 1 の候補領域と重ねることができる第 2 の候補領域と、

前記各第 1 の画像が記録している領域の和の領域内に含まれる領域であって、前記所定の点を基準にして拡大することで前記第 1 の候補領域と重ねることができる第 3 の候補領域と、の準備と、を含む画像の生成方法。

25

1 3. 請求項 1 2 記載の画像生成方法であって、さらに、

(d) 出力部を通じて行われる前記複数の第 1 の画像のうちの少なくとも一つの出力と、

(e) 出力部を通じて行われる、前記出力された第 1 の画像と同じ大きさによる

前記第 2 の画像の出力と、を有する画像の生成方法。

1 4. 請求項 1 記載の画像生成方法であって、さらに、

(f) 前記同一の対象が記録された部分に基づいて行われる、前記複数の第 1 の

5 画像同士の間隔位置の計算を含み、

前記複数の第 1 の画像の画素は、それぞれ階調値を有しており、

前記第 2 の画像の生成は、

(c 1) 前記階調値を計算する対象画素の、前記第 2 の画像の画素の中からの選
択と、

10 (c 2) 前記複数の第 1 の画像の各画素を前記相対位置にしたがって配置し、さ
らに前記画像生成領域に前記第 2 の画像の画素を配置したとき、前記対象画素の
近傍の所定の範囲内に位置する複数の特定画素の、前記複数の第 1 の画像の画素
の中からの選択と、

(c 3) 前記各特定画素の前記階調値を加重平均することによって行われる前記
15 対象画素の階調値の計算と、を含む画像生成方法。

1 5. 画像生成装置であって、

同一の対象が記録された部分を互いに含む複数の第 1 の画像を準備する画像取
得部と、

20 画像を構成する画素の密度が前記第 1 の画像よりも高い第 2 の画像を生成する
領域である画像生成領域を、前記複数の第 1 の画像との重なり状態に基づいて
決定する生成領域決定部と、

前記複数の第 1 の画像から、前記画像生成領域について前記第 2 の画像を生成
する画像生成部と、を有する画像生成装置。

25

1 6. 請求項 1 5 記載の画像生成装置であって、

前記生成領域決定部は、

前記画像生成領域と前記複数の第 1 の画像との重なり程度を表す重なり指標
値が、所定の条件下で、あらかじめ定められた目標値に最も近づくように、前記

画像生成領域を決定する、画像生成装置。

17. 請求項15記載の画像生成装置であって、

前記生成領域決定部は、

- 5 前記各第1の画像が記録している領域の和の領域内に含まれる複数の候補領域を準備する候補領域生成部と、

前記候補領域と前記複数の第1の画像との重なり状態に基づいて決定される前記各候補領域の評価値に基づいて、前記複数の候補領域の中から前記画像生成領域として一つの候補領域を選択する候補領域選択部と、を備える画像生成装置

10 。

18. 請求項17記載の画像生成装置であって、

前記候補領域選択部は、

前記候補領域と前記各第1の画像との相対位置に基づいて、前記候補領域の前

- 15 記評価値を決定する、画像生成装置。

19. 請求項17記載の画像生成装置であって、

前記候補領域選択部は、

前記候補領域と前記各第1の画像との重複部分に含まれる前記各第1の画像の

- 20 画素の数に基づいて前記評価値を決定する、画像生成装置。

20. 請求項17記載の画像生成装置であって、

前記候補領域選択部は、

前記各候補領域について前記評価値を決定し、

- 25 一つの候補領域の評価値を決定する際には、

前記評価値を決定する対象候補領域の外輪郭のうち、前記複数の第1の画像のうちの一つの領域内に含まれる部分である評価部分を決定し、

前記複数の第1の画像についての前記評価部分の長さに基づいて、前記対象候補領域の評価値を決定する、画像生成装置。

2 1. 請求項 1 7 記載の画像生成装置であって、

前記候補領域選択部は、

前記各候補領域の外輪郭に設定されたサンプル点に基づいて、前記各候補領域

5 について前記評価値を決定し、

一つの候補領域の評価値を決定する際には、

前記評価値を決定する対象候補領域の前記サンプル点のうち、前記複数の第
1 の画像のうちの一つの領域内に含まれる評価サンプル点を決定し、

前記複数の第 1 の画像についての前記評価サンプル点の数に基づいて、前記
10 対象候補領域の評価値を決定する、画像生成装置。

2 2. 請求項 1 7 記載の画像生成装置であって、

前記候補領域選択部は、

前記各第 1 の画像の外輪郭に設定されたサンプル点に基づいて、前記各候補領
15 域について前記評価値を決定し、

一つの候補領域の評価値を決定する際には、

一つの前記第 1 の画像の前記サンプル点のうち、前記評価値を決定する対象
候補領域内に含まれるサンプル点である評価サンプル点を決定し、

前記複数の第 1 の画像の前記評価サンプル点の数に基づいて、前記対象候補
20 領域の評価値を決定する、画像生成装置。

2 3. 請求項 1 7 記載の画像生成装置であって、

前記候補領域選択部は、

前記各候補領域の外輪郭の近傍に一定の幅で設定された評価領域に基づいて、

25 前記各候補領域について前記評価値を決定し、

一つの候補領域の評価値を決定する際には、

前記評価値を決定する対象候補領域の前記評価領域であって、前記複数の第
1 の画像のうちの一つの領域に含まれる領域である特定評価領域を決定し、

前記特定評価領域に含まれる前記各第 1 の画像の画素の数の、前記複数の第

1 の画像についての合計に基づいて、前記対象候補領域の評価値を決定する、画像生成装置。

24. 請求項17記載の画像生成装置であって、

5 前記候補領域選択部は、

前記各候補領域の外輪郭の近傍に設定されたサンプル点に基づいて、前記各候補領域について前記評価値を決定し、

一つの候補領域の評価値を決定する際には、

前記評価値を決定する対象候補領域の前記サンプル点のうち、前記複数の第

10 1 の画像のうちの一つの領域内に含まれる評価サンプル点を決定し、

前記複数の第1の画像についての前記評価サンプル点の数に基づいて、前記対象候補領域の評価値を決定する、画像生成装置。

25. 請求項17記載の画像生成装置であって、

15 前記候補領域生成部は、

前記各第1の画像が記録している領域の和の領域内に含まれる第1の候補領域を設定し、

前記各第1の画像が記録している領域の和の領域内に含まれる領域であって、

20 第1の向きに所定の量だけずらすことで前記第1の候補領域と重ねることができる第2の候補領域と、前記各第1の画像が記録している領域の和の領域内に含まれる領域であって、前記第1の向きとは逆の向きに前記所定の量だけずらすことで前記第1の候補領域と重ねることができる第3の候補領域と、を準備する、画像生成装置。

25 26. 請求項17記載の画像生成装置であって、

前記候補領域生成部は、

前記各第1の画像が記録している領域の和の領域内に含まれる第1の候補領域を設定し、

前記各第1の画像が記録している領域の和の領域内に含まれる領域であって、

所定の点を基準にして縮小することで前記第 1 の候補領域と重ねることができる第 2 の候補領域と、前記各第 1 の画像が記録している領域の和の領域内に含まれる領域であって、前記所定の点を基準にして拡大することで前記第 1 の候補領域と重ねることができる第 3 の候補領域と、を準備する、画像生成装置。

5

27. 請求項 26 記載の画像生成装置であって、さらに、
前記複数の第 1 の画像のうちの少なくとも一つを出力部を通じて出力し、
前記第 2 の画像を、前記出力された第 1 の画像と同じ大きさで、前記出力部を通じて出力する生成画像出力部を有する画像生成装置。

10

28. 請求項 15 記載の画像生成装置であって、さらに、
前記同一の対象が記録された部分に基づいて、前記複数の第 1 の画像同士の相対位置を計算する相対位置計算部を有し、

前記複数の第 1 の画像の画素は、それぞれ階調値を有しており、

15

前記画像生成部は、

前記第 2 の画像の画素の中から前記階調値を計算する対象画素を選択し、

前記複数の第 1 の画像の各画素を前記相対位置にしたがって配置し、さらに前記画像生成領域に前記第 2 の画像の画素を配置したとき、前記対象画素の近傍の所定の範囲内に位置する複数の特定画素を、前記複数の第 1 の画像の画素の中から選択し、

20

前記各特定画素の前記階調値を加重平均することで前記対象画素の階調値を計算する、画像生成装置。

29. 画像を生成するためのコンピュータプログラム製品であって、

25

コンピュータで読み取ることが可能な記録媒体と、

前記コンピュータで読み取ることが可能な記録媒体に格納されたコンピュータプログラムと、を含み、

前記コンピュータプログラムは、

同一の対象が記録された部分を互いに含む複数の第 1 の画像を準備する第 1 の

部分と、

画像を構成する画素の密度が前記第 1 の画像よりも高い第 2 の画像を生成する領域である画像生成領域を、前記複数の第 1 の画像との重なり状態に基づいて決定する第 2 の部分と、

- 5 前記複数の第 1 の画像から、前記画像生成領域について前記第 2 の画像を生成する第 3 の部分と、を含む、コンピュータプログラム製品。

ABSTRACT

画素の密度が低い複数の画像から画素の密度が高い画像を生成する際に、生成される画像の質が高くなるように画像の生成範囲を決定する。まず、画像を構成する画素の密度が比較的低く、同一の対象が記録された部分を互いに含む複数の

5 フレーム画像データを準備する（S 2）。そして、同一の対象が記録された部分に基づいて、複数のフレーム画像データの画像同士の相対位置を計算する（S 4）。その後、画像を構成する画素の密度が比較的高い画像を生成する領域であって、複数のフレーム画像データの画像が記録している領域内に含まれる画像生成領域を、複数のフレーム画像データの画像同士の相対位置に基づいて決定する（

10 S 6）。そして、複数のフレーム画像データの画像から、画像生成領域について画像を生成する（S 8）。